

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-348682

(43)Date of publication of application : 05.12.2003

(51)Int.Cl.

H04R 3/00

G10K 15/04

G10L 21/02

H03G 3/30

(21)Application number : 2002-151020

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 24.05.2002

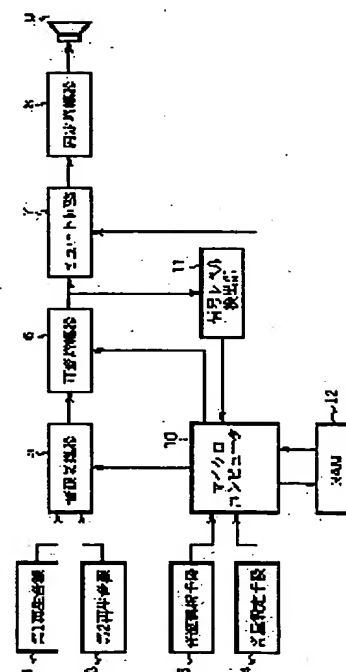
(72)Inventor : YAMAGUCHI MASAHIRO

## (54) AUTOMATIC SOUND VOLUME ADJUSTMENT CIRCUIT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a proper speaker output without resetting a reproduced sound volume by a user at revision of a reproduction sound source.

**SOLUTION:** The automatic sound volume adjustment circuit includes: a signal level detection means for detecting a signal level of an input signal; a storage means for storing the signal level detected by the digital signal level detection means; and a gain control means for comparing the signal level detected by the signal level detection means with the signal level read from the storage means and controlling a gain of a variable gain means so that the speaker outputs before and after switching a reproduced sound source are nearly equal to each other.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-348682  
(P2003-348682A)

(43) 公開日 平成15年12月5日 (2003.12.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テラコード(参考)
H 0 4 R 3/00	1 0 1	H 0 4 R 3/00	1 0 1 Z 5 D 0 2 0
G 1 0 K 15/04	3 0 4	G 1 0 K 15/04	3 0 4 H 5 J 1 0 0
G 1 0 L 21/02		H 0 3 G 3/30	B
H 0 3 G 3/30		G 1 0 L 3/02	G

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-151020(P2002-151020)

(22) 出願日 平成14年5月24日 (2002.5.24)

(71) 出願人 000008013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 山口 昌宏

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(74) 代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

Fターム(参考) 5D020 AA01 AA02

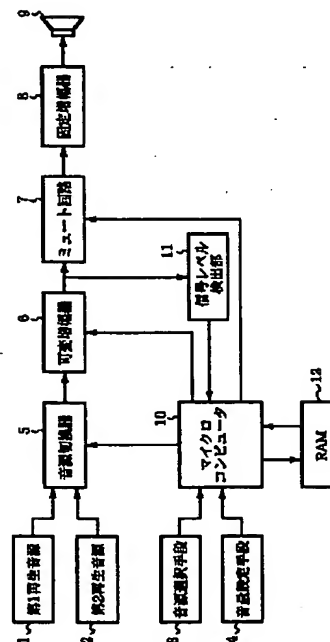
5J100 JA01 KA01 LA10

(54) 【発明の名称】 自動音量調整回路

(57) 【要約】

【課題】 再生音源変更時にユーザによる再生音量の再設定を行うことなく適切なスピーカ出力を得ることを可能とする。

【解決手段】 入力信号の信号レベルを検出する信号レベル検出手段と、該信号レベル検出手段で検出した信号レベルを記憶する記憶手段と、前記信号レベル検出手段で検出した信号レベルと記憶手段から読み出した信号レベルを比較し、再生音源の切換え前後におけるスピーカ出力がほぼ同等となるように可変利得手段の利得を制御する利得制御手段を備えたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の再生音源を切替える再生音源切換え手段と、

入力信号に対する信号増幅度を変更する可変利得手段と、

前記入力信号の信号レベルを検出する信号レベル検出手段と、

該信号レベル検出手段で検出した信号レベルを記憶する記憶手段と、

前記信号レベル検出手段で検出した信号レベルと記憶手段から読み出した信号レベルを比較し、前記再生音源の変更前後におけるスピーカ出力がほぼ同等となるように前記可変利得手段の利得を制御する利得制御手段とを備えたことを特徴とする自動音量調整回路。

【請求項2】 レベル検出手段は、任意の時間における信号レベルの平均化処理を行う平均レベル判定手段を有することを特徴とする請求項1記載の自動音量調整回路。

【請求項3】 平均レベル判定手段は、任意の値以下の信号レベルは平均化に用いないことを特徴とする請求項2記載の自動音量調整回路。

【請求項4】 平均レベル判定手段は、過去の任意の時間における最大信号レベル値を記憶する最大レベル記憶手段より得られる情報に基づいて平均値算出に重み付けを行うことを特徴とする請求項2記載の自動音量調整回路。

【請求項5】 利得制御手段は、再生音源変更後において算出、設定される可変利得手段の利得に上限値を設けることを特徴とする請求項1記載の自動音量調整回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、複数の再生音源を選択可能なオーディオ機器において、再生音源変更時に適切なスピーカ出力を得るようにした自動音量調整回路に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、オーディオ再生機器において、ユーザは適切なスピーカ出力を得るために内部の信号増幅度を任意に設定するようになっている。再生音源として複数の再生音源を選択、設定できるオーディオ機器の場合、再生音源の入力信号に対する信号増幅度は所定の領域に保持される。この信号増幅度は、再生音源の変更（例えばラジオからCDに変更）時においても変更前後で同じ設定値を引き継ぎ、その設定された信号増幅度に応じたスピーカ出力により再生されるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、再生音源を変更した際には音源より入力される信号レベルが変化（例えば音声より音楽の方が信号レベルが大きい）す

るため、再生音源の変更前後で同じ信号増幅度の設定であると、入力信号レベルに応じてスピーカ出力が変化する。そのためユーザは再生音源変更の都度、適切なスピーカ出力となるよう信号増幅度を再設定する必要があるが生じ、操作が煩わしいという課題があった。

【0004】この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、再生音源変更時にユーザによる再生音量の再設定を行うことなく、適切なスピーカ出力を得ることを可能とした自動音量調整回路を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明に係る自動音量調整回路は、複数の再生音源を切替える再生音源切換え手段と、入力信号に対する信号増幅度を変更する可変利得手段と、前記入力信号の信号レベルを検出する信号レベル検出手段と、該信号レベル検出手段で検出した信号レベルを記憶する記憶手段と、前記信号レベル検出手段と記憶手段との各情報を比較し、前記再生音源の変更前後におけるスピーカ出力がほぼ同等となるように前記可変利得手段の利得を制御する利得制御手段とを備えたものである。

【0006】この発明に係る自動音量調整回路のレベル検出手段は、任意の時間における信号レベルの平均化処理を行う平均レベル判定手段を有するものである。

【0007】この発明に係る自動音量調整回路の平均レベル判定手段は、任意の値以下の信号レベルを平均化に用いないものである。

【0008】この発明に係る自動音量調整回路の平均レベル判定手段は、過去の任意の時間における最大信号レベル値を記憶する最大レベル記憶手段より得られる情報に基づいて平均値算出に重み付けを行うものである。

【0009】この発明に係る自動音量調整回路の利得制御手段は、再生音源変更後において算出、設定される可変利得手段の利得に上限値を設けるものである。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明による自動音量調整回路の実施の形態1を示すブロック図、図2は本実施の形態1の動作を示すフローチャートである。

【0011】図1において、複数の再生音源である第1再生音源1及び第2再生音源2（再生音源の数は任意である）は音源切換器（再生音源切換え手段）5に接続されている。音源切換器5の設定はマイクロコンピュータ10により行われ、その設定に応じた音声信号が音源切換器5より出力される。可変増幅器（可変利得手段）6の利得はマイクロコンピュータ（利得制御手段、平均レベル判定手段）10により設定され、音源切換器5の音声出力に利得変更を行った出力信号がミュート回路7、固定増幅器8を経由してスピーカ9へ供給されるように

なっている。

【0012】ユーザによって操作される音源選択手段3及び音量設定手段4はマイクロコンピュータ10に接続されている。ユーザは音源選択手段3により再生音源を選択、音量設定手段4により希望のスピーカ出力（音量）への設定、すなわち可変増幅器6に必要とされる利得の設定を行う。これにより、ユーザの設定に応じた変更データが音源選択手段3、音量設定手段4よりマイクロコンピュータ10へ入力され、マイクロコンピュータ10は入力された変更データに応じて音源切換器5の設定及び可変増幅器6の利得設定の制御を行う。

【0013】可変増幅器6の出力側に信号レベル検出部11が接続され、信号レベル検出部（信号レベル検出手段）11は信号増幅に応じた信号レベルデータを検出し、検出されたデータをマイクロコンピュータ10へ出力する。なお、信号レベル検出部11は可変増幅器6の前段に接続してもよい。この信号レベル検出部11は、例えば出力する信号レベルデータとして、音声信号の振幅に応じたDC電圧に変換するための全波整流回路、電圧変換回路等を備えている。

【0014】マイクロコンピュータ10は信号レベル検出部11からの信号レベルデータより現在の信号レベル（相対的にスピーカ出力レベルとの関係に等しい）の判定を行う。RAM12は信号レベルの判定結果を格納するメモリ（記憶手段）であり、マイクロコンピュータ10により書き込み、更新、読み出しが行われる。

【0015】次に動作について説明する。本実施の形態では、再生音源変更時における可変増幅器6の利得算出、設定をマイクロコンピュータ10の制御により行う。以下、その手順について図2を参照して説明する。

【0016】通常の再生状態において、ユーザにより設定されたスピーカ出力に応じた信号レベルデータが信号レベル検出部11からマイクロコンピュータ10に入力される。マイクロコンピュータ10は信号レベルデータより信号レベルを判定し（ステップST1）、その判定結果をRAM12に書き込む（ステップST2）。再生音源の変更があったか否かを判定し（ステップST3）、再生音源の変更が行われない間は信号レベルの判定を継続して行い、RAM12への判定結果を継続して更新する。

【0017】次に、ステップST3において再生音源の変更をマイクロコンピュータ10が認識したときの動作を説明する。マイクロコンピュータ10は音源の変更を指定するデータを音源選択手段3から受け取り、そのデータに応じた音源切換を行うが、その前にミュート回路7を動作させ（ステップST4）、切換え時の異音、スピーカ出力の変化をユーザに与えない状態にした上で音源の切換えを行う（ステップST5）。

【0018】このミュート動作中に、変更前と同等のスピーカ出力を得るように、切換え後の音源信号レベルに

応じた信号増幅量算出をマイクロコンピュータ10で行うが、音声状態によっては最適な算出結果に到達するのに長時間必要となる場合がある。ユーザに対して長時間のミュート動作時間を与えるのは動作上好ましくなく、これを回避するために、例えばミュート時間、つまり信号増幅量算出時間に最大制限時間を設定し、制限時間に達した場合はその時点の信号増幅量算出結果を適用する（ステップST6）。

【0019】上記制限時間内である場合は増幅量算出は以下の手順で行われる。信号レベル判定はステップST1と同様の処理で行われ（ステップST7）、次いでRAM12から読み出した音源変更前の信号レベル判定結果と音源変更後の信号レベル判定結果の比較をマイクロコンピュータ10で行う（ステップST8）。信号レベル判定の比較結果により信号レベル判定が異なると判断される場合は音源変更前後のスピーカ出力に差異が生じると判断され、信号増幅量を適宜増減し（ステップST12）、ステップST6に戻り、再度信号レベル判定を行う（ステップST7）。

【0020】この動作を繰り返し行い、RAM12から読み出した音源変更前の信号レベル判定結果に対して音源変更後の信号レベル判定結果が同等であると判断された時点で、その信号増幅量は最適な増幅量と判断される。

【0021】上記のようにして導き出された信号増幅量は、算出時の音声信号振幅変動、音声内容の状況（曲の間や会話途切れなど）により影響を受け、本来望まれる最適な信号増幅量からかけ離れる可能性がある。算出された信号増幅量が最適な値ではなかった場合、ユーザに対してはスピーカ再生音量が小さいか大きいかの2通りの状況が起こり得る。このとき特に問題となるのは後者の場合であり、ユーザの予想を越える大音量が突然スピーカより出力される状態は回避する必要がある。

【0022】このための手段として、例えば再生音源変更後における信号増幅量の算出に最大制限値を設定する（ステップST9）。例えば、各再生音源における標準的な入力信号レベルにおいて、スピーカ出力0.1Wを得るために必要な信号増幅量を最大制限値として適用する。信号レベル判定結果の比較により最終的に算出された信号増幅量を最大制限値と比較し、最大制限値未満であればそのまま適用、最大制限値以上であれば信号増幅量としては算出された値ではなく最大制限値を適用する（ステップST13）。これにより信号増幅量が適切でない場合においても極端なスピーカ出力、大音量を回避することが可能となる。

【0023】以上一連の動作により算出された信号増幅量を再生音源変更後の信号増幅量として決定し（ステップST10）、可変増幅器6の利得設定を変更し、かつミュート動作を解除する（ステップST11）。これにより、再生音源変更前後においても変更前と同等の音量

がスピーカ 9 に出力されることとなる。

【0024】ステップST1またはステップST7における信号レベル判定においては、音声信号の振幅変動、音声内容の状況（曲の間や会話途切れ等）により判定誤差を生じる可能性がある。この誤差を低減する手段として、例えば過去数秒間の信号レベルデータより平均値を算出し、これを平均信号レベル判定結果とすることが考えられる。しかし曲の間や会話途切れなどがあると、平均値を算出した際実際の最大信号レベルに対して平均信号レベル判定値が低い結果に片寄ることとなる。これを回避するために以下の手法を用いることができる。

【0025】第1の手法は、一定レベル以下の信号レベルデータは平均値を算出する対象から除外する手法である。これにより平均信号レベル判定結果を最大信号レベルへ近づけることが可能となる。

【0026】第2の手法は、過去一定時間内の最大信号レベルを記憶しておき、平均値を算出する時に重み付け係数として利用し、最大信号レベルに応じて平均信号レベル判定を増加させることが可能となる。

【0027】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、再生音源の切換え時に入力信号レベルの前後を比較し、再生音源の変更前後におけるスピーカ出力がほぼ同等となるように制御するので、再生音源変更時に入力信号レベルが変化した場合にも、ユーザによる音量再設定をすることなく、適切なスピーカ出力を得ることが可能となるという効果がある。

【0028】この発明によれば、任意の時間における信号レベルの平均化処理を行うので、音声信号振幅変動、

音声内容の状況により影響を減少させることなく本来望まれる最適な信号増幅量が得られるという効果がある。

【0029】この発明によれば、任意の値以下の情報は平均化に用いないので、音声信号振幅変動、音声内容の状況により影響を減少させることなく本来望まれる最適な信号増幅量が得られるという効果がある。

【0030】この発明によれば、過去の任意の時間における最大信号レベル値を記憶する最大レベル記憶手段より得られる情報に基づいて平均値算出に重み付けを行うので、最大入力信号レベルに対する平均値の低下を防止し、本来望まれる最適な信号増幅量が得られるという効果がある。

【0031】この発明によれば、再生音源変更後において算出、設定される可変利得手段の利得に任意の上限値を設けるので、信号増幅量が適切でない場合においても極端なスピーカ出力、大音量を回避することが可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

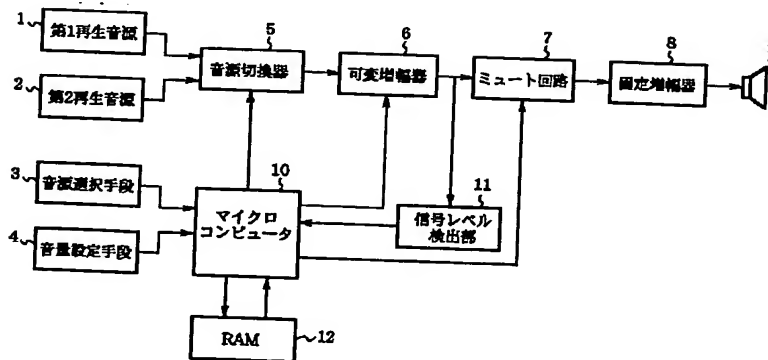
【図1】 本発明による自動音量調整回路の実施の形態1を示すブロック図である。

【図2】 本実施の形態1の動作処理手順を示すフローチャートである。

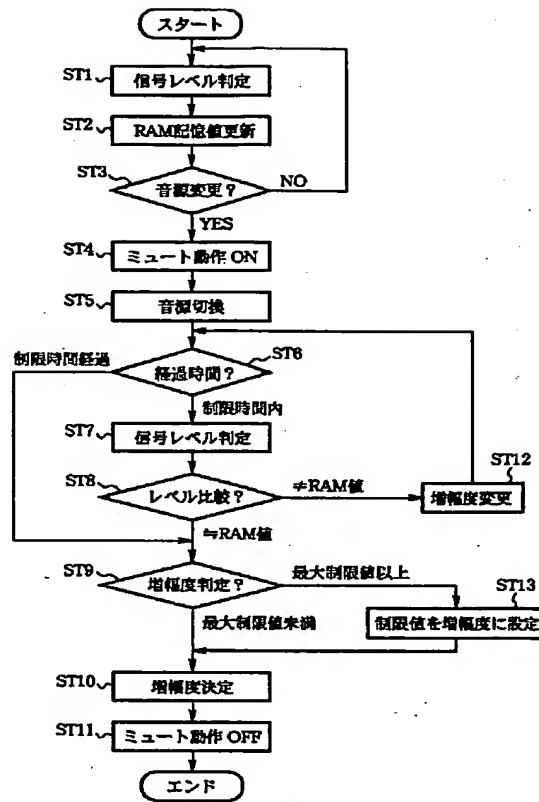
【符号の説明】

1 第1再生音源、2 第2再生音源、3 音源選択手段、4 音量設定手段、5 音源切換器、6 可変増幅器、7 ミュート回路、8 固定増幅器、9 スピーカ、10 マイクロコンピュータ、11 信号レベル検出部、12 RAM。

【図1】



【図2】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**